

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2004 年 4 月 15 日 (15.04.2004)

PCT

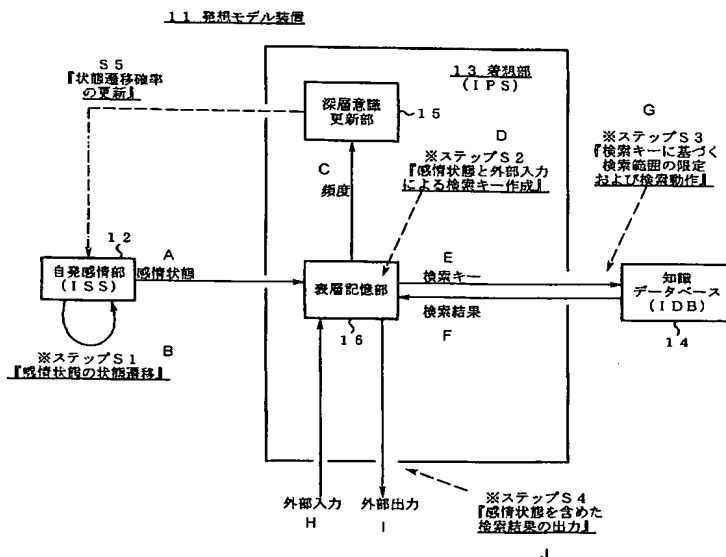
(10) 国際公開番号
WO 2004/032045 A1

- (51) 国際特許分類: G06N 3/00, G06F 17/30, 19/00
(21) 国際出願番号: PCT/JP2003/012669
(22) 国際出願日: 2003 年 10 月 2 日 (02.10.2003)
(25) 国際出願の言語: 日本語
(26) 国際公開の言語: 日本語
(30) 優先権データ:
特願2002-292873 2002 年 10 月 4 日 (04.10.2002) JP
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社エイ・ジー・アイ (A.G.I.INC.) [JP/JP]; 〒106-0043
(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 光吉 俊二 (MIT-SUYOSHI, Shunji) [JP/JP]; 〒106-0043 東京都港区麻布永坂町 1 番地 麻布パークサイドビル 2 階 株式会社エイ・ジー・アイ内 Tokyo (JP).
(74) 代理人: 古谷 史旺 (FURUYA, Fumio); 〒160-0023 東京都新宿区西新宿 1 丁目 19 番 5 号 第 2 明宝ビル 9 階 Tokyo (JP).
(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,

[続葉有]

(54) Title: IDEA MODEL DEVICE, SPONTANEOUS FEELING MODEL DEVICE, METHOD THEREOF, AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 発想モデル装置、自発感情モデル装置、その方法、およびプログラム



11...IDEA MODEL DEVICE
S5 "...UPDATING STATE TRANSITION PROBABILITY"
12...SPONTANEOUS FEELING SECTION
A...FEELING STATE
E...STEP S1 "STATE TRANSITION OF FEELING STATE"
15...DEEP CONSCIOUS UPDATING SECTION
13...IMAGINATION SECTION (IPS)
C...FREQUENCY
D..."STEP S2 "SEARCH KEY CREATION BY FEELING STATE AND EXTERNAL INPUT"
16...SURFACE MEMORY SECTION
E...SEARCH KEY
F...SEARCH RESULT
G..."STEP S3 "LIMIT SEARCH RANGE BASED ON SEARCH KEY AND PERFORM SEARCH OPERATION"
14...KNOWLEDGE DATABASE (IDB)
H...EXTERNAL INPUT
I...EXTERNAL OUTPUT
J..."STEP S4 "OUTPUT OF SEARCH RESULT INCLUDING FEELING STATE"

(57) Abstract: An idea model device includes a spontaneous feeling section, a knowledge database, and an imagination section. The spontaneous feeling section prepares feeling states of human feelings modeled as data and repeats feeling transition between these feeling states according to the probability model of Schrodinger equation. The knowledge database classifies and accumulates knowledge data collected from outside while relating it to the intensity of relation with the feeling state so as to simulate the human idea origin affected by sensibility. When an external input is given, the imagination section combines this external input with the feeling state of the spontaneous feeling section and searches knowledge data from the knowledge database by using the combination as a search key, thereby simulating the human imagination.

(57) 要約: 本発明の発想モデル装置は、自発感情部、知識データベース、および着想部を備える。自発感情部は、人間の感情をモデル化した感情状態をデータとして予め用意し、シュレディンガー方程式の確率モデルに従い、これら感情状態の間で状態遷移を繰り返す。知識データベースでは、外部から収集された知識データを感情状態との相関の強さに関連付けて分類蓄積することによって、感性に影響される人間の発想源をシミュレーションする。着想部は、外部入力が与えられると、この外部入力と自発感情部の感情状態とを組み合わせ、その組み合わせなどを検索キーにして、知識データベースから知識データを検索することに

よって、人間の着想行為をシミュレーションする。



DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),
OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 *PCT* ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明細書

発想モデル装置、自発感情モデル装置、
その方法、およびプログラム

5

技術分野

本発明は、人間の着想行為をシミュレーションする発想モデル装置、その方法、およびそのプログラムに関する。

本発明は、その発想モデル装置の主要部分である自発感情モデル装置、その方法、およびそのプログラムに関する。

特に、本発明は、下記のような製品分野などに適用される技術である。

(1) コンピュータやロボットを用いた、より自然な質疑応答システム

(2) 人間的な感性を反映するアイデア検索システム

(3) 人間の心理状態の実験モデル

15 (4) より人間らしい感情や動きを反映するゲームシステム

(5) エージェントシステム

(6) 自発感情による着想（いわゆる直感）により、膨大な情報源からの的確な答えを高速検索する情報検索方法

20

背景技術

本発明と関連のある従来技術としては、特許文献 1（日本出願の特開平 1 1 - 2 6 5 2 3 9 号公報）に開示された「感情生成装置及び感情生成方法」が知られている。人間などの内部状態を表す感情は、そのときの状況に応じて様々に変化する。この特許文献 1 においては、予測不可能な状況における感情の生成を実現するための技術を開示している。すなわち、予測可能な状況に照らして状況を評価し、装置自身の感情を発生させる。また、実際に発生した過去の感情とそのときの状況とを分析し、それぞれの状況に特有な予測不可能な付帯条件及びそれに対応する感情を学習する。新たに入力された状況が学習した付帯条件を満足する場合には、その付帯条件に対応する感情を出力する。

25

また、本願発明者は、特許文献 2（日本出願の特開 2002-215183 号公報）において「感性発生方法及び感性発生装置並びにソフトウェア」を開示している。この従来技術では、対話相手の感情状態などの入力情報に基づいて、快さ、危険度、達成度を表す本能パラメータを動機付け情報として生成し、その本
5 能的な動機付け情報に基づいて、喜びや怒りなどの基本感情を発生制御する。特に、この従来技術では、基本感情の発生制御に際して、理性や意志といった個性を制御ルール（人間で言えば性向）に反映することにより、より人間的な感情状態の生成に成功している。

ところで、人間の脳は、多数のニューロンからなる巨大な並列処理マシンである
10 と考えられている。その結果、脳による問題解決は、並列処理による総当たりの情報検索処理として捉えられる。

しかしながら、このような総当たりの情報検索処理をコンピュータなどで実現するには、膨大な検索辞書を用意しなければならず、かつ多大な検索時間がかかるなどの問題が生じる。また、総当たりの情報検索では、一定の検索条件に
15 合致する平均的な解を検索範囲内から見つけているに過ぎず、意表をつく解（ひらめき）を出力することは不可能である。

人間の脳は、ひらめきという類い稀な能力を有している。このひらめきという能力は、総当たりの情報検索処理とは異質な能力である。

発明の開示

20 本願発明者は、本発明にあたり、このひらめきという心理的現象に着目することによって、上述した総当たりの情報検索処理の問題点を改善することを考えた。

すなわち、本発明の目的は、ひらめきに類似するプロセスを加味することにより、効率的な情報検索（言い換えれば人間に近い着想行為）を実現することである。
25

本発明の別の目的は、ひらめきを生み出す感性や感情の揺らぎを実現する自発感情モデルを実現することである。

以下、本発明について説明する。

[1]

本発明の発想モデル装置は、自発感情部、知識データベース、および着想部を備える。

この自発感情部は、人間の感情をモデル化した感情状態をデータとして予め複数用意し、シュレディンガー方程式の確率モデルを表現する演算処理に従って、
5 これら感情状態の間で状態遷移を繰り返す。その結果、自発感情部は、人間の自発感情の創発をシミュレーションする。

知識データベースでは、外部から収集された知識データを感情状態との相関の強さに関連付けて分類蓄積することによって、感性に影響される人間の発想源をシミュレーションする。

10 着想部は、外部入力を与えられると、この外部入力と自発感情部の感情状態とを組み合わせ、その組み合わせまたは組み合わせにより生じる干渉状態を検索キーにして、知識データベースから関連する知識データを検索する。その結果、着想部は、人間の着想行為をシミュレーションする。

以下、この発想モデル装置について説明する。

15 本願発明者は、ひらめきと呼ばれる着想行為をモデル化するため、次のような理論をまず考えた。すなわち、ひらめきは、表層意識下においてコントロールすることが困難であって、不確実な心理現象である。このようなひらめきの不確実性は、思考を規範する感性や感情の揺らぎに強く影響されるためと考えられる。

そこで、本発明では、この感情の揺らぎをシミュレーションするために、まず
20 自発感情部を開発した。この自発感情部を構築するにあたり、人間の感情をモデル化した感情状態を設定する。この感情状態は、喜怒哀楽その他の基本感情を座標軸にとった仮想的な座標空間（以下『感情空間』という）を運動する運動体として捉えることができる。すなわち、この座標空間における感情状態の位置を、感情のポテンシャル（喜怒哀楽の度合い）と捉える。また、この座標空間にお
25 ける感情状態の運動量を、人間の感情変化の勢いと捉える。

仮に、この感情状態の運動を完全なランダム運動と考えると、支離滅裂な感情変化となり、合理性や整合性を有するひらめきとは結びつかない。

逆に、この感情状態の運動をニュートン力学に従う運動とすると、全て予測可能な感情変化となり、不確実性を有するひらめきとは結びつかない。

そこで、本願発明者は、ひらめきを生む際の適度な不確実性を実現するため、シュレディンガー方程式に着目した。すなわち、量子化した感情状態を予め複数想定し、シュレディンガー方程式の波動関数 ψ の二乗が示す存在確率を満足するように、これら感情状態の間で状態遷移が生じると設定した。

- 5 このような感情状態の運動は、例えば、波動関数、フーリエ変換、行列力学、経路積分、生成消滅演算子、演算子、微分方程式、または交換関係その他の既知の演算処理により算出することができる。

- ちなみに、シュレディンガー方程式を採用することにより、感情状態を粒子性（感情空間における位置と運動量）だけではなく、波動性という性質でも捉える
10 ことが可能になる。この感情状態の波動性によって、人間の感情が生成消滅したり、感情が互いに干渉し合ったり、共鳴するなどのシミュレーションが可能になるため、シュレディンガー方程式の採用は更に好都合である。

- 続いて、本願発明者は、ひらめきの発想源として、知識データベースを開発した。通常、人間は、知識や経験の積み重ねを発想源とする。しかしながら、人間
15 がひらめきを感じる場合、この発想源全てについて総当たり検索を行っているとは考えにくい。このような総当たり検索では、平均的な当たり前の答えしか見つからず、また膨大な思考時間が常に必要となるからである。これらは、いずれもひらめきとは相容れない結果である。

- そこで、本願発明者は、ひらめきに際して、人間は発想源を適度に限定しているのではないかと考えた。発想源を限定すれば、限られた範囲から平均的とは言えない意表をつく答えを得る可能性が高くなる。また、発想源が狭く限定されるため、情報検索に要する思考時間を直感と呼べるレベルまで短縮することができる。
20

- このような発想源の範囲限定には、知識経験に基づく知性面の限定作用も勿論
25 重要である。しかしながら、知性面における範囲限定は、情報検索の正解率向上や思考時間の短縮には有効であるが、意表をつく答えを得るという点では不十分である。特に、天啓とも言うべき芸術家のひらめきは、知性面における範囲限定だけでは到底説明がつかない。

 そこで、本願発明者は、芸術家が感性や感情を重視して創造活動を行っている

点に着目し、この感性や感情によって発想の範囲が無意識に限定されていると考えた。

本発明の知識データベースは、このような機能を実現するため、外部から収集された知識データを感情状態との相関の強さに関連付けて分類蓄積する。このよ
5 うな分類蓄積によって、感性や感情に影響される人間の発想源をシミュレーションすることが可能になる。

さらに、本願発明者は、ひらめきを着想する場として、着想部を開発した。この着想部は、自発感情部から感情状態を取得する。また、この着想部には、ひらめきのトリガーとなる外部入力（刺激）も与えられる。

10 着想部は、この外部入力と感情状態とを組み合わせる。着想部が、この組み合わせを検索キーにして知識データベースを検索することにより、感情状態による検索範囲の限定が実行される。この検索範囲の限定により、感情状態に合致しつつ、かつ意表をつく検索結果を高速に得ることが可能になる。

15 なお、着想部は、外部入力と感情状態との組み合わせによって生じる干渉状態を検索キーに加味してもよい。この場合の動作は、外部入力を感情状態によって変容させた上で、検索キーを新たに生成している動作に相当する。

簡単な例をあげると、外部入力『バラ』が、感情状態『強い喜びの状態』に干渉することにより、互いに強め合う方向の干渉が生じる。この干渉状態により、単なる『バラ』が、より華やかな『赤いバラ』という検索キーに変容する。

20 （具体的な変容ルールについては、例えば、心理実験によって決定することができる。例えば、ローシャッハテストによって実験者の感情状態を推定したのち、その感情状態において外部入力をどのように解釈したかを実験者にアンケート調査すればよい。）

25 これは、人間が外部入力（他人からの話など）を感性や感情によって独自解釈する状態をシミュレーションしている。この場合、良い面で言えば独創的解釈、悪い面で言えば思い込みを含んだ人間らしい検索キーを生成することができる。このように検索キーが感情状態に影響されて変容することにより、人間のひらめきに一層近い状態をシミュレーションすることが可能になる。

また、着想部は、継続的に与えられる外部入力を波動として捉え、外部入力と

感情状態との間で干渉状態を求め、その干渉状態を検索キーにして、知識データベースの検索を行ってもよい。この場合の動作は、両者間の干渉や同期によって新たに生み出される変化（人間で言えば、気分の上がり下がりや感性のうなりのようなもの）から検索キーを生成することに相当する。この場合、外部入力とは

5 感性のレベルで合致するが、外部入力の意味内容からはおよそ思い付かない検索結果を得ることができる。

[2]

なお好ましくは、本発明の着想部は、表層記憶部および深層意識更新部を備える。

10 この表層記憶部は、外部入力と感情状態との組み合わせを、所定期間記憶して忘却する。

一方、深層意識更新部は、表層記憶部に記憶される外部入力と感情状態との組み合わせの頻度が所定頻度以上になると、外部入力または干渉状態が『奨励』に該当する場合には、自発感情部における感情状態への状態遷移確率を増加させ、

15 外部入力または干渉状態が『抑制』に該当する場合には、状態遷移確率を低減させることにより、深層意識の成長をシミュレーションする。

上述したように、本発明の自発感情部は、自発感情の状態遷移確率を変更することによって、深層意識の成長（自発感情部の癖付け）をシミュレーションする。このような成長により、穏和な自発感情部や、激昂しやすい自発感情部といった、

20 より個性的な自発感情部を実現できる。

ただし、自発感情部の個性に該当する部分であるため、安易に成長させることは好ましくない。そこで、外部入力および感情状態の組み合わせの頻度が所定頻度以上になった場合のみ、成長（状態遷移確率の変更）させることとした。

さらに、外部入力または干渉状態が『奨励』に該当する場合には、その感情状態への状態遷移確率を増加させる。逆に、外部入力または干渉状態が『抑制』に

25 該当する場合には、その感情状態への状態遷移確率を低減させる。このような成長の方向付けにより、外部入力と調和のとれた成長を促すことが可能になる。

なお、ここでの『奨励』および『抑制』の判断については、システム開発者などの教師役が、自発感情部を教育する観点からルールを決定することが好ましい。

以上のような成長（自発感情部の癖付け）により、個性的で人間に近い着想行為をシミュレーションすることが可能になる。

[3]

5 本発明の自発感情モデル装置は、自発感情部、表層記憶部、および深層意識更新部を備える。

この自発感情部は、人間の感情をモデル化した感情状態をデータとして予め複数用意し、シュレディンガー方程式の確率モデルを表現する演算処理に従って、これら感情状態の間で状態遷移を繰り返すことにより、人間の自発感情の創発をシミュレーションする。

10 表層記憶部は、感情状態に対する直接的または間接的な外部の反応を外部入力として取り込み、この外部入力と感情状態との組み合わせを所定時間記憶して忘却する。

深層意識更新部は、表層記憶部に記憶される外部入力と感情状態との組み合わせの頻度が所定頻度以上になると、外部入力または「組み合わせの干渉状態」が
15 『奨励』に該当する場合には、自発感情部における感情状態への状態遷移確率を増加させ、外部入力または干渉状態が『抑制』に該当する場合には、状態遷移確率を低減させることにより、深層意識の成長をシミュレーションする。

この自発感情モデル装置は、上述した発想モデル装置から、自発感情部と、その成長に係わる構成とを抽出したものである。この自発感情モデル装置を機能部
20 品として使用することにより、種々の応用製品に、自発感情の創発および成長機能を付加することが可能になる。

[4]

本発明の発想のシミュレーション方法は、コンピュータに次のステップを実行させる。

25 (a) 人間の感情をモデル化した感情状態をデータとして予め複数用意し、シュレディンガー方程式の確率モデルを表現する演算処理に従って、コンピュータが感情状態の間で状態遷移の演算を繰り返すことにより、人間の自発感情の創発をシミュレーションするステップ。

(b) コンピュータ上のデータベースに、外部から収集された知識データを感じ

情状態との相関の強さに関連付けて分類蓄積することにより、感性に影響される人間の発想源をシミュレーションするステップ。

- (c) 外部入力を与えられると、コンピュータが、感情状態と外部入力とを組み合わせ、その組み合わせまたは組み合わせの干渉状態を検索キーにして、データベースから関連する知識データを検索することにより、人間の着想行為をシミュレーションするステップ。

この発想のシミュレーション方法は、上記〔1〕の発想モデル装置が実施する発想手順を、方法のカテゴリーとしてクレーム化したものである。

〔5〕

- 10 なお好ましくは、本発明の発想のシミュレーション方法は、次のステップを更に備える。

- (d) コンピュータが、外部入力と感情状態との組み合わせの頻度が所定頻度以上になったと判定すると、外部入力または干渉状態が『奨励』に該当する場合には、感情状態への状態遷移確率を増加させ、外部入力または干渉状態が『抑制』
15 に該当する場合には、状態遷移確率を低減させることにより、深層意識の成長をシミュレーションするステップ。

この発想のシミュレーション方法は、上記〔2〕の発想モデル装置が実施する発想手順を、方法のカテゴリーとしてクレーム化したものである。

〔6〕

- 20 また、本発明の自発感情のシミュレーション方法は、コンピュータに次のステップを実行させる。

- (A) 人間の感情をモデル化した感情状態をデータとして予め複数用意し、シミュレディンガー方程式の確率モデルを表現する演算処理に従って、コンピュータが感情状態の間で状態遷移の演算を繰り返すことにより、人間の自発感情の創発
25 をシミュレーションするステップ。

(B) コンピュータが、感情状態に対する直接的または間接的な外部の反応を外部入力として取り込み、外部入力と感情状態との組み合わせを所定時間記憶して忘却するステップ。

(C) コンピュータが、外部入力と感情状態との組み合わせの頻度が所定頻度

以上になったと判定すると、外部入力または「組み合わせの干渉状態」が『奨励』に該当する場合には、感情状態への状態遷移確率を増加させ、外部入力または干渉状態が『抑制』に該当する場合には、状態遷移確率を低減させることにより、深層意識の成長をシミュレーションするステップ。

5 この自発感情のシミュレーション方法は、上記〔3〕の自発感情モデル装置が実施する手順を、方法のカテゴリーとしてクレーム化したものである。

[7]

また、本発明のプログラムは、コンピュータを、上述した発想モデル装置を構成する自発感情部、知識データベース、および着想部として機能させるためのプログラムである。

このプログラムをコンピュータで実行することにより、コンピュータ上において上述した発想モデル装置を実現することができる。

[8]

さらに、本発明の別のプログラムは、コンピュータを、上述した自発感情モデル装置を構成する自発感情部、表層記憶部、および深層意識更新部として機能させるためのプログラムである。

このプログラムをコンピュータで実行することにより、コンピュータ上において上述した自発感情モデル装置を実現することができる。

20 図面の簡単な説明

なお、本発明における上述した目的およびそれ以外の目的は、以下の説明と添付図面とによって容易に確認することができる。

図1は、本実施形態における発想モデル装置（自発感情モデル装置を含む）を示すブロック図である。

25 図 2 は、量子化された基本感情の一例を示す図である。

図 3 は、感情状態の状態遷移の様子を説明する図である。

図４は、発想モデル装置１１の着想動作を説明する図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、図面に基づいて、本発明の実施形態を説明する。

図 1 は、本実施形態における発想モデル装置 1 1（自発感情モデル装置を含む）を示すブロック図である。

図 1 において、発想モデル装置 1 1 は、自発感情部 1 2、着想部 1 3、知識データベース 1 4、およびインターフェース部 1 7 を備えて構成される。さらに、この着想部 1 3 は、深層意識更新部 1 5 および表層記憶部 1 6 を備えて構成される。

例えば、このような発想モデル装置 1 1 の動作をプログラムコード化することにより、プログラムを作成してもよい。このプログラムをコンピュータで実行することにより、コンピュータ上において発想モデル装置 1 1 をソフトウェア的に実現することができる。また、発想モデル装置 1 1 の一部または全部をハードウェアにより構成してもよい。

[自発感情部 1 2 の初期設定]

まず、自発感情部 1 2 の初期設定について説明する。

15 発想モデル装置 1 1 の開発者は、人間が有する代表的な基本感情を選定する。次に、開発者は、これら基本感情の強弱レベルを設定することにより、基本感情の量子化レベルを決定する。図 2 は、このように決定された基本感情の一例を示す図である。

開発者は、このように量子化された基本感情を組み合わせることにより、人間が実際に経験する感情状態を複数定める。これら感情状態の一つ一つは、例えば、喜び＝4，怒り＝0，哀しみ＝1，愛情＝5，嫌悪＝0・・・といった具合に、複数の基本感情が入り混じった複雑な現実的感情状態を表す。

20 このように定めた感情状態は、基本感情を軸にとった座標空間（以下『感情空間』という）上に座標位置として存在する。人間の感情は、これら感情状態の間を移動することによって感情空間内を運動する一種の量子的存在としてモデル化できる。

次に、開発者は、感情状態を構成する基本感情の作用を考える。例えば、強い嫌悪と強い愛情とを有する感情状態は、これらの基本感情が互いに相反するために極めて不安定な感情状態となる。そのため、より安定した別の感情状態に移動

する確率が高い。

また例えば、強い怒りを有する感情状態は、その強い怒りがやがて哀しみ（諦観）の波動を強め、哀しみを有する感情状態へと移動する確率が高い。

このように、開発者は、基本感情の相互作用を考慮することによって、各感情
5 状態の存在確率を定め、その存在確率を成立させるための状態遷移確率を初期設定する。

なお、最終目的であるひらめき動作に量子論的な不確実性を加味するため、各感情状態の存在確率は、シュレディンガー方程式の波動関数 ψ の二乗に略一致する必要がある。そのための調整は、基本感情の量子化レベルの再設定や、シュレ
10 ディンガー方程式の定数変更や、存在確率それ自体の再設定などによって実施できる。

図3は、このように定めた状態遷移確率に従う状態遷移を説明する図である。この図3では、感情状態A～Cなどの間で、状態遷移確率 $P_0 \sim P_8$ などに従って状態遷移が発生している様子を示す。

15 [知識データベース14の作成]

続いて、知識データベース14の作成について説明する。

ここでは、一例としてSD法を用いた知識データベース14の作成について説明する。

SD法では、被験者に「海」などの知識データを示し、その知識データについて
20 て受ける印象を、「楽しい～つまらない」や「怖い～怖くない」などの基本感情の評定尺度を使って答えてもらう。開発者は、複数の被験者について求めたSD法の結果から、基本感情を軸にとった感情空間において、知識データの印象がどのように空間分布するかを求める。この空間分布を各感情状態に分割してそれぞれに総和を求めることにより、知識データと各感情状態との相関の強さが得られ
25 る。

開発者は、知識データを、強い相関を示す感情状態に分類した上で、知識データ相互間の関連付けを行う。このような知識データの感情状態による分類と、知識データ相互間の関連付けを行うことにより、感性の影響に配慮した知識データベースが完成する。

[発想モデル装置 1 1 による着想動作の説明]

図 4 は、発想モデル装置 1 1 の着想動作を説明する図である。

以下、図 4 中に示すステップ番号に沿って、発想モデル装置 1 1 の着想動作を説明する。

- 5 ステップ S 1 : 自発感情部 1 2 では、予め設定された状態遷移確率に従って、複数の感情状態の間で状態遷移を逐次実行する。ここでの処理は、シュレディンガー方程式の確率モデルに沿った処理であるため、例えば、波動関数、フーリエ変換、行列力学、経路積分、生成消滅演算子、演算子、微分方程式、または交換関係その他の既知の演算処理を用いても実施できる。

- 10 このような感情状態の状態遷移を逐次実行することにより、人間の自発感情が創発する様子をシミュレーションすることができる。

ステップ S 2 : 表層記憶部 1 6 は、オペレータから外部入力を与えられると、自発感情部 1 2 から現在の感情状態を取得し、外部入力と感情状態との組み合わせを作成する。表層記憶部 1 6 は、この組み合わせを一定期間記憶したのち、忘

- 15 却する。

続いて、表層記憶部 1 6 は、この組み合わせから検索キーを作成する。ここでは次のような検索キーの選択が可能である。

(1) 外部入力と感情状態の組み合わせをそのまま検索キーとする。

- 20 (2) 外部入力と感情状態の干渉状態に応じて、外部入力を変容して検索キーとする (詳細については、発明の開示の欄を参照) 。

- (3) 外部入力と感情状態の干渉状態を検索キーとする。具体的には、外部入力と強い相関を示す感情状態を求める。求めた感情状態と現在の感情状態とを波動レベルで合成することにより、別の感情状態を生成する。この合成処理を簡易に行う場合は、各基本感情の相互作用ルールに基づいて、双方の感情状態が有する
25 基本感情ごとに合成レベルを決定すればよい。このように求めた別の感情状態を検索キーとする。

ステップ S 3 : 着想部 1 3 は、ステップ S 2 で求めた検索キーを知識データベース 1 4 に照会する。まず、知識データベース 1 4 は、この検索キーに従って感情状態による検索範囲の限定を実施する。次に、知識データベース 1 4 は、限定

された検索範囲において、外部入力と関連する知識データを情報検索する。

このような情報検索により、例えば、外部入力「花」に対する検索結果が、明るい感情状態では「綺麗」「いい香り」「若い女の子」となり、暗い感情状態では「葬式」「幽霊」「奇妙な香り」となる。

- 5 ステップS4： 着想部13は、これらの検索結果と現在の感情状態とを出力する。図1に示すインターフェース部17は、これらの検索結果と現在の感情状態を反映した音声出力や映像出力などを選択または生成して出力する。

ステップS5： 通常は、ステップS4までの動作により、発想モデル装置11の着想動作は完結する。

- 10 このステップS5は、表層記憶部16に記憶される『外部入力と感情状態との組み合わせ』の頻度が所定頻度を超えた場合の条件的動作である。この場合、深層意識更新部15は、外部入力または組み合わせの干渉状態が『奨励』と『抑制』のいずれに該当するかを判別する。

- 15 『奨励』に該当する場合、深層意識更新部15は、自発感情部12の設定を書き換えて、現在の感情状態への状態遷移確率を増加させる。

逆に、『抑制』に該当する場合、深層意識更新部15は、自発感情部12の設定を書き換えて、現在の感情状態への状態遷移確率を低減させる。

このような自発感情部12の更新動作により、外部入力と調和のとれる方向へ自発感情部12を成長させることが可能になる。

- 20 [本実施形態の効果など]

以上説明した動作により、本実施形態では、自発感情部12の感情状態に応じて、知識データベース14の検索範囲が適切に限定される。その結果、感情状態に合致しつつ、かつ感情状態の揺らぎに影響された意表をつく検索結果を高速に得ることが可能になる。

- 25 また、本実施形態では、ステップS5で述べた動作により、外部入力と調和のとれた方向へ、自発感情部12の成長（癖付け）を促すことができる。その結果、より、個性的で人間に一段と近い着想行為をシミュレーションすることが可能になる。

なお、本発明は、その精神または主要な特徴から逸脱することなく、他のいろ

5 いろいろな形で実施することができる。そのため、前述の実施例はあらゆる点で単なる例示に過ぎず、限定的に解釈してはならない。本発明の範囲は、特許請求の範囲によって示すものであって、明細書本文には、なんら拘束されない。さらに、特許請求の範囲の均等範囲に属する変形や変更は、すべて本発明の範囲内のものである。

産業上の利用可能性

10 本発明では、シュレディンガー方程式の確率モデルに従って、感情状態を状態遷移させる。その結果、ひらめきを生むために適度な不確実性を有する感情の揺らぎをシミュレーションすることが可能になる。

また、本発明では、外部から収集された知識データを感情状態との相関の強さに関連付けて分類蓄積する。このような分類蓄積により、感性に影響される人間の発想源をシミュレーションすることが可能になる。

15 さらに、本発明では、ひらめきのトリガーとなる外部入力（刺激）と感情状態とを組み合わせる。本発明は、この組み合わせまたは組み合わせにより生じる干渉状態を検索キーにして知識データの検索を行う。その結果、感情状態の揺らぎに応じて知識データの検索範囲が限定され、感情状態に則しつつ、かつ意表をつく検索結果を得ることが可能になる。その結果、着想部では、人間のひらめきに近い行為をシミュレーションすることが可能になる。

20 以上説明したように、本発明では、膨大な検索辞書を高速に情報検索しつつ、ひらめきに近い着想結果を出力できるシステムを構築することが可能になる。

請求の範囲

1. 人間の感情をモデル化した感情状態をデータとして予め複数用意し、シュレディンガー方程式の確率モデルを表現する演算処理に従って、前記感情状態の間で状態遷移を繰り返すことにより、人間の自発感情の創発をシミュレーションする自発感情部と、

外部から収集された知識データを前記感情状態との相関の強さに関連付けて分類蓄積することにより、感性に影響される人間の発想源をシミュレーションする知識データベースと、

外部入力を与えられると、前記自発感情部の前記感情状態と前記外部入力とを組み合わせ、その組み合わせまたは組み合わせにより生じる干渉状態を検索キーにして、前記知識データベースから関連する前記知識データを検索することにより、人間の着想行為をシミュレーションする着想部と

を備えたことを特徴とする発想モデル装置。

2. 請求項1に記載の発想モデル装置において、

前記着想部は、

前記外部入力と前記感情状態との組み合わせを、所定期間記憶して忘却する表層記憶部と、

前記表層記憶部に記憶される前記外部入力と前記感情状態との組み合わせの頻度が所定頻度以上になると、前記外部入力または前記干渉状態が『奨励』に該当する場合には、前記自発感情部における前記感情状態への状態遷移確率を増加させ、前記外部入力または前記干渉状態が『抑制』に該当する場合には、前記状態遷移確率を低減させることにより、深層意識の成長をシミュレーションする深層意識更新部とを備えた

ことを特徴とする発想モデル装置。

3. 人間の感情をモデル化した感情状態をデータとして予め複数用意し、シュレディンガー方程式の確率モデルを表現する演算処理に従って、前記感情状態の間で状態遷移を繰り返すことにより、人間の自発感情の創発をシミュレーションする自発感情部と、

前記感情状態に対する直接的または間接的な外部の反応を外部入力として取り

込み、前記外部入力と前記感情状態との組み合わせを所定時間記憶して忘却する表層記憶部と、

前記表層記憶部に記憶される前記外部入力と前記感情状態との組み合わせの頻度が所定頻度以上になると、前記外部入力または「前記組み合わせの干渉状態」

- 5 が『奨励』に該当する場合には、前記自発感情部における前記感情状態への状態遷移確率を増加させ、前記外部入力または前記干渉状態が『抑制』に該当する場合には、前記状態遷移確率を低減させることにより、深層意識の成長をシミュレーションする深層意識更新部と

を備えたことを特徴とする自発感情モデル装置。

- 10 4. コンピュータによる発想のシミュレーション方法であって、

人間の感情をモデル化した感情状態をデータとして予め複数用意し、シュレディンガー方程式の確率モデルを表現する演算処理に従って、前記コンピュータが前記感情状態の間で状態遷移の演算を繰り返すことにより、人間の自発感情の創発をシミュレーションするステップと、

- 15 前記コンピュータ上のデータベースに、外部から収集された知識データを前記感情状態との相関の強さに関連付けて分類蓄積することにより、感性に影響される人間の発想源をシミュレーションするステップと、

- 外部入力が与えられると、前記コンピュータが、前記感情状態と前記外部入力とを組み合わせ、その組み合わせまたは組み合わせにより生じる干渉状態を検索
20 キーにして、前記データベースから関連する前記知識データを検索することにより、人間の着想行為をシミュレーションするステップと

を備えたことを特徴とする発想のシミュレーション方法。

5. 請求項 4 に記載の発想のシミュレーション方法において、

- 前記コンピュータが、前記外部入力と前記感情状態との組み合わせの頻度が所
25 定頻度以上になったと判定すると、前記外部入力または前記干渉状態が『奨励』に該当する場合には、前記感情状態への状態遷移確率を増加させ、前記外部入力または前記干渉状態が『抑制』に該当する場合には、前記状態遷移確率を低減させることにより、深層意識の成長をシミュレーションするステップを有する
ことを特徴とする発想のシミュレーション方法。

6. コンピュータによる自発感情のシミュレーション方法であって、

人間の感情をモデル化した感情状態をデータとして予め複数用意し、シュレディンガー方程式の確率モデルを表現する演算処理に従って、前記コンピュータが前記感情状態の間で状態遷移の演算を繰り返すことにより、人間の自発感情の創
5 発をシミュレーションするステップと、

前記コンピュータが、前記感情状態に対する直接的または間接的な外部の反応を外部入力として取り込み、前記外部入力と前記感情状態との組み合わせを所定時間記憶して忘却するステップと、

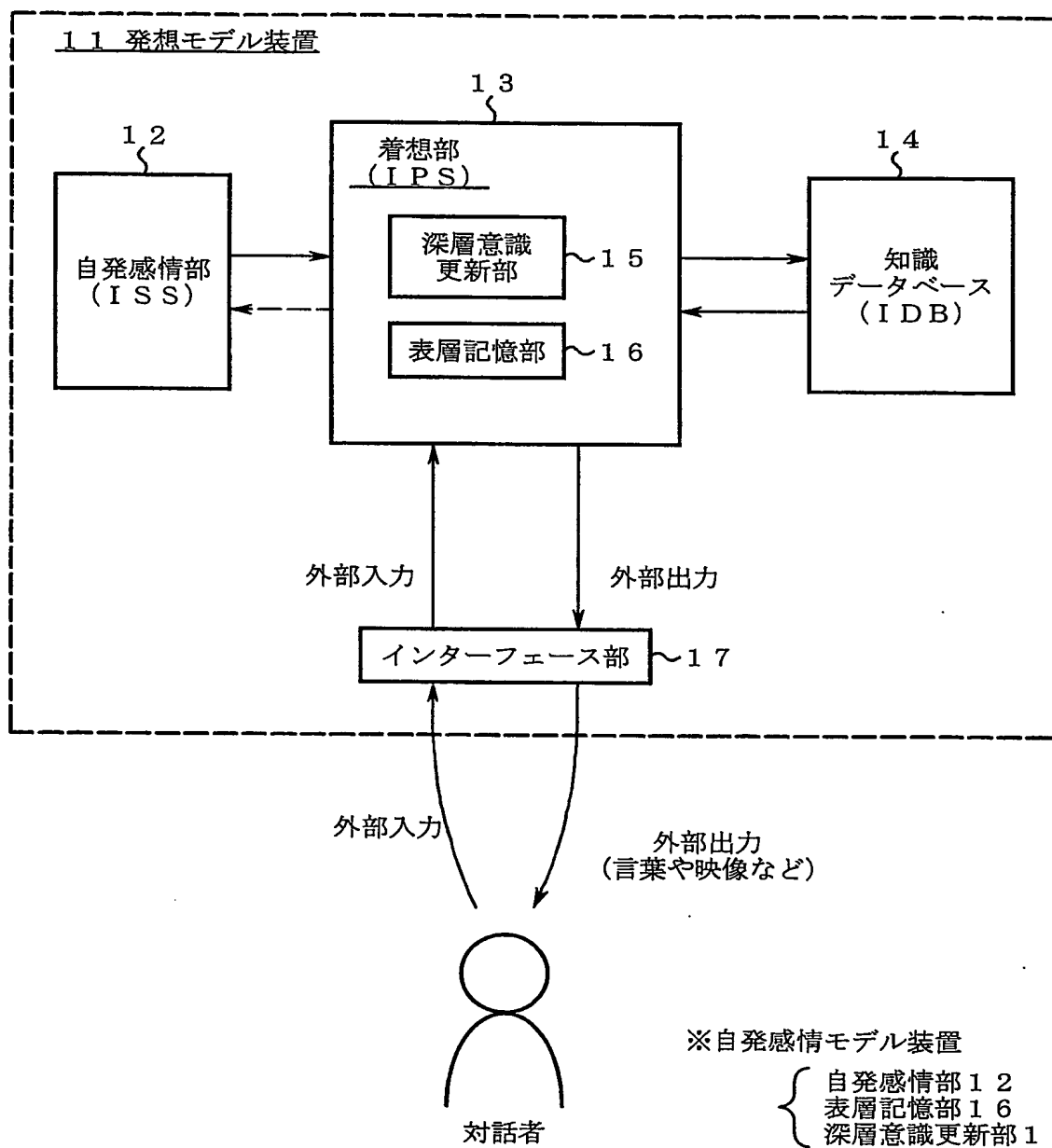
前記コンピュータが、前記外部入力と前記感情状態との組み合わせの頻度が所
10 定頻度以上になったと判定すると、前記外部入力または「前記組み合わせの干渉状態」が『奨励』に該当する場合には、前記感情状態への状態遷移確率を増加させ、前記外部入力または前記干渉状態が『抑制』に該当する場合には、前記状態遷移確率を低減させることにより、深層意識の成長をシミュレーションするステップと

15 を備えたことを特徴とする自発感情のシミュレーション方法。

7. コンピュータを、請求項1または請求項2に記載の前記自発感情部、前記知識データベース、および前記着想部として機能させるためのプログラム。

8. コンピュータを、請求項3に記載の前記自発感情部、前記表層記憶部、および前記深層意識更新部として機能させるためのプログラム。

図 1



2 / 3

図 2

基本感情の量子化レベル

	喜び	怒り	哀しみ	愛情	嫌悪	驚き	恐れ
弱い ↑	0	0	0	0	0	0	0
	1	1	1	1	1	1	1
	2	2	2	2	2	2	2
	3	3	3	3	3	3	3
	4	4	4	4	4		4
↓ 強い	5			5			

図 3

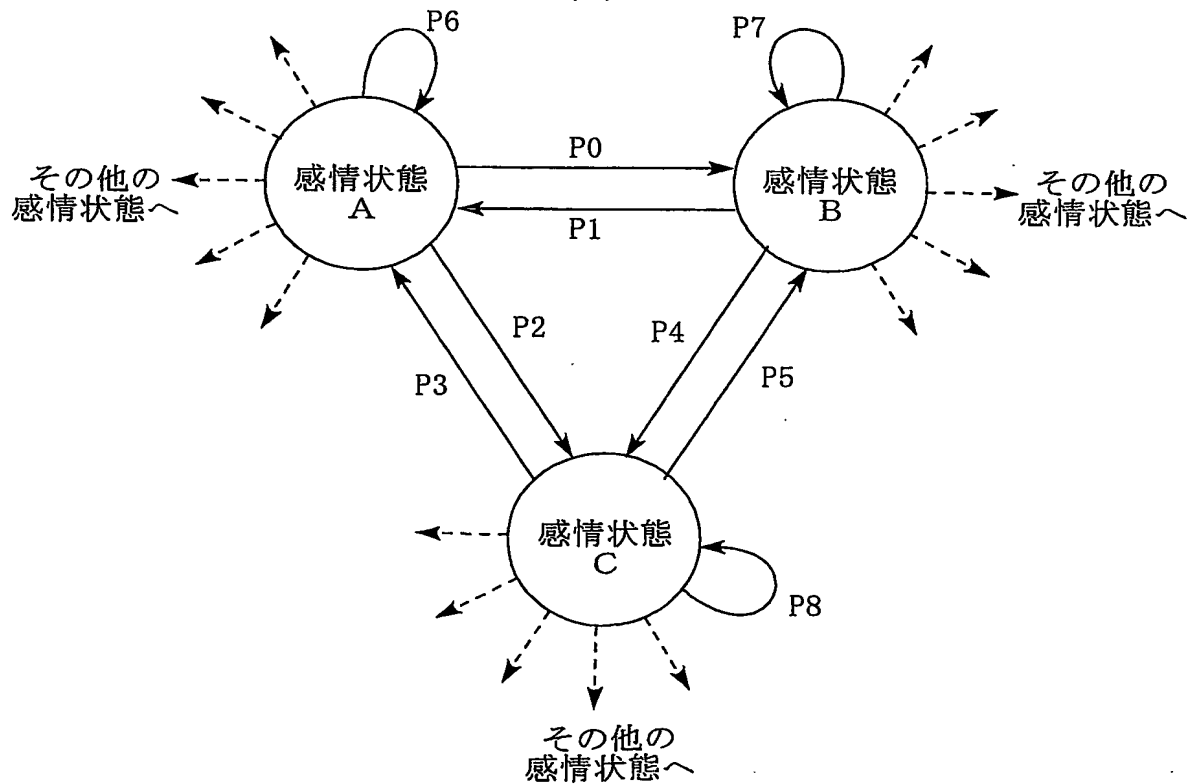
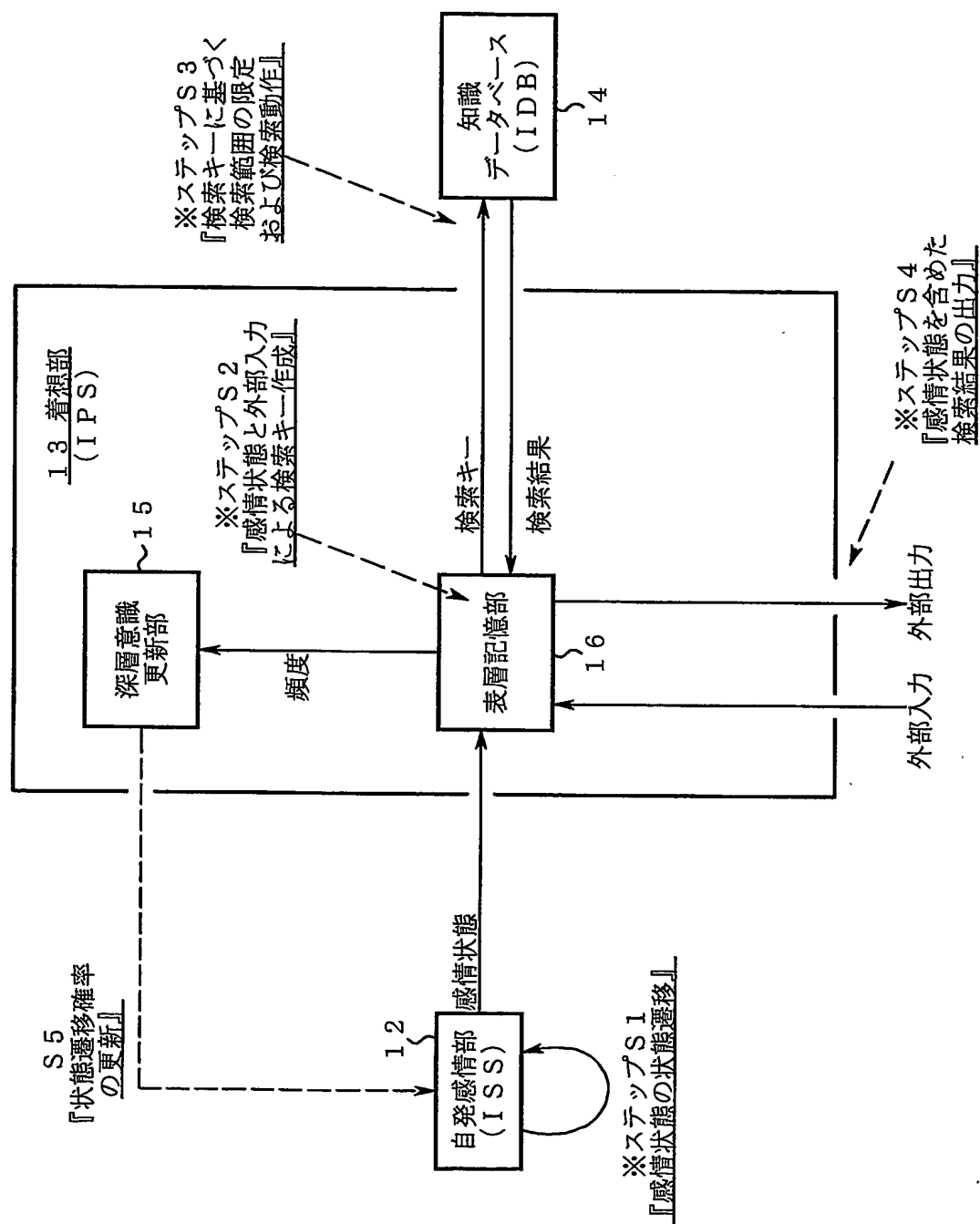


図 4

1.1 発想モデル装置



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/12669

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ G06N3/00, G06F17/30, G06F19/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ G06N1/00-7/08, G06F17/30, G06F19/00, A63F13/00-13/12,
G05B13/00-13/04, B25J5/00, B25J13/08

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

JST FILE(JOIS):JAPANESE, Computer Software Data Base(Japanese
Patent Office):JAPANESE, INSPEC(DIALOG):ENGLISH

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2001-212783 A (Sony Corp.), 07 August, 2001 (07.08.01), Par. Nos. [0026], [0027], [0033], [0039], [0080] to [0082]; Fig. 10 (Family: none)	1-8
Y	JP 2001-154707 A (Sony Corp.), 08 June, 2001 (08.06.01), Par. Nos. [0043] to [0044], [0062] to [0078]; Fig. 9 (Family: none)	1-8

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
 "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier document but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
04 November, 2003 (04.11.03)

Date of mailing of the international search report
18 November, 2003 (18.11.03)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/12669

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Friedrich Beck and John C. Eccles, "Quantum aspects of brain activity and the role of consciousness", Proceedings of the National Academy of Sciences of The United States of America, 01 December, 1992 (01.12.92), Vol.89, No.23, pages 11357 to 11361, ISSN:0027-8424; in particular, page 11359, right column, formula 3; page 11360, right column, lines 45 to 56	1-8
Y	Izumi KAWANO et al., 'Kanjo Hyogen o Mochiita Taiwa System EDS no Kaihatsu(1)', Information Processing Society of Japan Kenkyu Hokoku, 07 July, 2000 (07.07.00), Vol.2000, No.61, pages 43 to 48, ISSN:0919-6072	1-8

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G 0 6 N 3 / 0 0, G 0 6 F 1 7 / 3 0, G 0 6 F 1 9 / 0 0

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G 0 6 N 1 / 0 0 - 7 / 0 8, G 0 6 F 1 7 / 3 0, G 0 6 F 1 9 / 0 0,
A 6 3 F 1 3 / 0 0 - 1 3 / 1 2, G 0 5 B 1 3 / 0 0 - 1 3 / 0 4,
B 2 5 J 5 / 0 0, B 2 5 J 1 3 / 0 8

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2003年
 日本国登録実用新案公報 1994-2003年
 日本国実用新案登録公報 1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

JSTファイル (JOIS) : 日本語,
 Computer Software Data Base (日本国特許庁) : 日本語,
 INSPEC (DIALOG) : 英語

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 2 0 0 1 - 2 1 2 7 8 3 A (ソニー株式会社), 2 0 0 1 . 0 8 . 0 7, コラム【0026】, 【0027】, 【0033】, 【0039】, 【0080】～【0082】, 図10 (ファミリーなし)	1-8
Y	J P 2 0 0 1 - 1 5 4 7 0 7 A (ソニー株式会社), 2 0 0 1 . 0 6 . 0 8, コラム【0043】～【0044】, 【0062】～【0078】, 図9 (ファミリーなし)	1-8

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 4 . 1 1 . 0 3

国際調査報告の発送日

18.11.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

久保 光宏



5 B

9 1 8 9

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 4 6

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	Friedrich Beck and John C. Eccles, "Quantum aspects of brain activity and the role of consciousness", Proceedings of the National Academy of Sciences of The United States of America, 1992.12.01, Vol.89, No.23, pp.11357-11361, ISSN:0027-8424. 特に第11359頁右コラムの式[3], 第11360頁右コラム第45～56行.	1-8
Y	河野泉・他、「感情表現を用いた対話システムEDSの開発(1)」, 情報処理学会研究報告, 2000.07.07, Vol.2000, No.61, pp.43-48, ISSN:0919-6072.	1-8